



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11163475 A**

(43) Date of publication of application: 18 . 06 . 99

(51) Int. Cl. **H05K 1/02**  
**H01L 23/28**  
**H05K 1/18**

(21) Application number: **09326224**(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: 27 . 11 . 97

(72) Inventor: **MORIYAMA YOSHIFUMI**

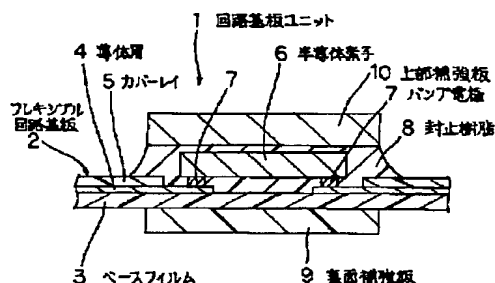
(54) **FLEXIBLE CIRCUIT BOARD UNIT MOUNTED  
 WITH ELECTRONIC COMPONENT**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make handling in assembly process, while rigidity at a part of a flexible circuit board where a semiconductor device is mounted is adequately assured fully.

**SOLUTION:** On a flexible circuit substrate 2, a semiconductor element 6 is mounted via a bump electrode 7. On the rear surface in the region where the semiconductor element 6 is mounted of the flexible substrate 2, a rear surface reinforcing plate 9 is provided. The semiconductor element 6 is encapsulated with a sealing encapsulating 8, on which an upper part reinforcing plate 10 is provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163475

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 K 1/02

H 0 5 K 1/02

D

H 0 1 L 23/28

H 0 1 L 23/28

T

H 0 5 K 1/18

H 0 5 K 1/18

F

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-326224

(22) 出願日

平成9年(1997)11月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 森山 好文

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

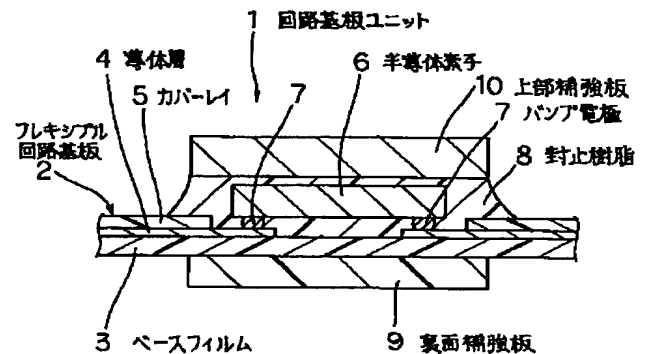
(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

(54) 【発明の名称】 電子部品を実装したフレキシブル回路基板ユニット

(57) 【要約】

【課題】 柔軟性を有する回路基板の半導体素子が実装される部分の剛性を十分に確保しつつも、組立工程での取り扱いを容易とする。

【解決手段】 フレキシブル回路基板2には、パンプ電極7を介して半導体素子6が実装される。フレキシブル回路基板2の、半導体素子6が実装される領域の裏面には、裏面補強板9が設けられている。半導体素子6は封止樹脂8で封止され、さらに封止樹脂8の上には上部補強板10が設けられる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 柔軟性を有する回路基板と、  
前記回路基板の表面に実装された少なくとも 1 つの電子部品と、  
前記回路基板の、前記電子部品が実装される領域の裏面に設けられた裏面補強板と、  
前記電子部品の少なくとも 1 つを覆って前記回路基板上に設けられた上部補強構造とを有するフレキシブル回路基板ユニット。

**【請求項 2】** 前記回路基板は、有機材料からなるフィルム状の基材の上に、前記電子部品と電気的に接続される導体層が形成された回路基板である請求項 1 に記載のフレキシブル回路基板ユニット。

**【請求項 3】** 前記裏面補強板の材料が、前記回路基板の基材の材料と同じである請求項 2 に記載のフレキシブル回路基板ユニット。

**【請求項 4】** 前記電子部品は半導体素子であり、前記上部補強構造は、前記半導体素子を封止する封止樹脂と、該封止樹脂を介して前記半導体素子上に設けられた上部補強板である請求項 1、2 または 3 に記載のフレキシブル回路基板ユニット。

**【請求項 5】** 前記上部補強板には、前記半導体素子の逃げのための凹部が形成され、前記凹部の内部に前記半導体素子が位置した状態で前記上部補強板は前記封止樹脂によって前記回路基板上に固着されている請求項 4 に記載のフレキシブル回路基板ユニット。

**【請求項 6】** 前記上部補強板は金属で構成されている請求項 4 または 5 に記載のフレキシブル回路基板ユニット。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、柔軟性を有する回路基板上に半導体素子等の電子部品が実装されたフレキシブル回路基板ユニットに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、この種の回路基板ユニットとして、図 5 に示すような構造のものが、特開平 3 - 2 2 0 7 3 6 号公報に開示されている。

**【0003】** この回路基板ユニット 1 0 1 は、半導体素子 1 0 6 が実装されたフレキシブル回路基板 1 0 2 の裏面に補強板 1 0 9 が設けられた構造を有する。補強板 1 0 9 は、特に、半導体素子 1 0 6 が実装された部分の裏面に設けられ、フレキシブル回路基板 1 0 2 の、半導体素子 1 0 6 が実装された部分の剛性を高め、これによって半導体素子 1 0 6 とフレキシブル回路基板 1 0 2 との電気的接続の信頼性を向上させている。なお、半導体素子 1 0 6 は、封止樹脂 1 0 8 によって封止されている。

**【0004】** また、上記の特開平 3 - 2 2 0 7 3 6 号公報には、図 6 に示すように、フレキシブル回路基板 1 1 2 の半導体素子 1 1 6 が実装された面に、半導体素子 1

1 6 が実装された領域を取り囲む補強枠 1 1 9 を設けた回路基板ユニット 1 1 1 も開示されている。この例では、補強枠 1 1 9 で取り囲まれた領域内に封止樹脂 1 1 8 を流し込み、これを硬化させることで、フレキシブル回路基板 1 1 2 の半導体素子 1 1 6 が実装された部分に剛性を与えるとともに、半導体素子 1 1 6 を封止している。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上述した従来の回路基板ユニットでは、半導体素子とフレキシブル回路基板との電気的接続の信頼性を向上させるための補強機能が十分でない場合があった。

**【0006】** 回路基板ユニットの組立工程を考慮すると、フレキシブル回路基板の補強部材としてはガラスエポキシ材等の有機材料を用いるのが好ましい。しかし、有機材料では剛性が不十分であり、十分な剛性を与えるために厚みを厚くすると、補強部材を設けた部分と設けていない部分との厚みの差が大きくなり、組立工程での取り扱いが困難になる。そこで、少ない厚みで十分な剛性を有する金属板を補強部材として用いることも考えられるが、この場合には、金属板は有機材料と比べて重量が大きいと同時に熱伝導性が高いため、組立工程において、搬送が困難になるとともに、半導体素子をフレキシブル回路基板と接続する際の温度設定等の条件設定が困難になる。

**【0007】** つまり、半導体素子とフレキシブル回路基板との電気的接続を安定させるためにフレキシブル回路基板の剛性を高めようとすると、組立工程において上述したような不具合が生じてしまう。

**【0008】** そこで本発明は、基板の半導体素子の実装される部分の剛性を十分に確保しつつも、組立工程での取り扱いが容易な回路基板ユニットを提供することを目的とする。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するため本発明のフレキシブル回路基板ユニットは、柔軟性を有する回路基板と、前記回路基板の表面に実装された少なくとも 1 つの電子部品と、前記回路基板の、前記電子部品が実装される領域の裏面に設けられた裏面補強板と、前記電子部品の少なくとも 1 つを覆って前記回路基板上に設けられた上部補強構造とを有する。

**【0010】** 上記のとおり構成された本発明の回路基板ユニットでは、回路基板は裏面補強板によって、電子部品が実装される領域に剛性が与えられている。しかも、回路基板に実装された電子部品は、上部補強構造によって覆われるので、電子部品の実装後の回路基板の剛性は裏面補強板と上部補強構造とによって与えられ、また、半導体素子自身は上部補強構造で保護される。従って、裏面補強板は、電子部品を実装する際の回路基板の剛性のみを考慮すればよいので、必要以上に厚みを厚くした

り金属を使用する必要もなくなるので、電子部品を回路基板に実装する際の回路基板の取り扱いおよび電子部品の実装が容易になる。

【0011】上記回路基板は、有機材料からなるフィルム状の基材の上に、電子部品と電氣的に接続される導体層が形成された回路基板であってもよい。この場合、裏面補強板の材料を、回路基板の基材の材料と同じにすることで、電子部品の実装時に加えられる熱による基材と裏面補強板との熱膨張が等しくなり、回路基板の反りやたわみが抑制される。

【0012】また、上記電子部品を半導体素子とし、上部補強構造は、この半導体素子を封止する封止樹脂と、封止樹脂を介して半導体素子上に設けられた上部補強板とで構成することもできる。この場合、上部補強板には、半導体素子の逃げのための凹部を形成し、凹部の内部に半導体素子が位置した状態で、上部補強板を封止樹脂によって回路基板上に固着させることで、回路基板に実装された半導体素子の保護が確実になる。さらに、上部補強板を金属で構成することで、半導体素子の動作により発生する熱が効率よく放熱される。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】（第1の実施形態）図1は、本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第1の実施形態の要部断面図である。

【0015】図1に示すように、本実施形態では、フレキシブル回路基板2上にパンプ電極7を介して半導体素子6が実装された回路基板ユニット1を例に挙げて説明する。

【0016】フレキシブル回路基板2は、基材であるベースフィルム3と、ベースフィルム3上の導体層4と、導体層4上のカバーレイ5とで構成され、これらベースフィルム3、導体層4およびカバーレイ5は、互いに接着剤（不図示）で接合されている。ベースフィルム3の材料としては一般的にポリイミドが用いられる。また、導体層4は、図1に示した例では1層であるが、複数層設けられる場合もある。そして、フレキシブル回路基板2全体の厚みは、導体層4が複数層設けられている場合も含めると、数十 $\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0017】半導体素子6は、パンプ電極7を介して、フレキシブル回路基板2の導体層5と電氣的に接続される。パンプ電極7は、半導体素子6側に予め設けていてもよいし、導体層4上に予め設けていてもよい。

【0018】上記のようにフレキシブル回路基板2に実装された半導体素子6は、封止樹脂8で封止されている。封止樹脂8としては、エポキシ系樹脂あるいはシリコン系樹脂などの熱硬化性樹脂が用いられる。さらに、封止樹脂8上には、上部補強板10が設けられている。

【0019】このような、封止樹脂8上に上部補強板10が設けられた構造は、例えば、フレキシブル回路基板2上に実装された半導体素子6を樹脂封止する前に、半導体素子6の上方に上部補強板10を半導体素子6と隙間をあけて配置し、フレキシブル回路基板2と上部補強板10との間に封止樹脂を流し込み、硬化させることで得ることができる。このように封止樹脂8を利用して上部補強板10を支持することによって、上部補強板10をフレキシブル回路基板2に支持するための新たな構造部材を設ける必要もなくなるので、回路基板ユニット1が必要以上に大型化することもなく、構造も簡単である。

【0020】一方、フレキシブル回路基板2の、半導体素子6が実装される領域の裏面には、ポリイミド材あるいはガラスエポキシ材からなる裏面補強板9が設けられている。この裏面補強板9は、半導体素子6がフレキシブル回路基板2に実装される前に、予めフレキシブル回路基板2の裏面に接合されている。

【0021】先に述べたように、フレキシブル回路基板2は厚みが数百 $\mu\text{m}$ 以下と薄く、しかも柔軟性を有するため、回路基板ユニット1の組立工程において、半導体素子6の実装あるいはフレキシブル回路基板2の搬送が困難であるという問題点がある。しかし、実装基板としてフレキシブル回路基板2を用いる主な目的は、その薄さと柔軟性にあり、これらを損なうことはできない。

【0022】そこで、本実施形態のように、裏面補強板9が設けられたフレキシブル回路基板2を用いることによって、フレキシブル回路基板2は全体としては柔軟性を有しながらも半導体素子6の実装部には剛性を持たせることができる。

【0023】さらに、半導体素子6を上部補強板10と裏面補強板9とで挟んだ構造としているので、組立後の半導体素子6の実装部の剛性については、裏面補強板9だけでは不十分な分を上部補強板10で補うことができ、封止された半導体素子6とフレキシブル回路基板2との電氣的接続部に外部からの応力が加わりにくくなる。その結果、組立後における半導体素子6とフレキシブル回路基板2との接続の信頼性が向上する。しかも、上部補強板10は封止樹脂8とともに半導体素子6全体を覆っているため、半導体素子6の保護機能がより確実なものとなる。

【0024】本実施形態のように半導体素子6をパンプ電極7で接続する場合、裏面補強板9は0.2～0.5mm程度の厚みで十分な効果が得られるが、これよりも厚くしてもよい。ただし、組立後の半導体素子6の実装部の剛性については、上述したように上部補強板10も機能しているため、裏面補強板9の厚さは、半導体素子6の実装工程に必要な剛性が得られる程度の厚さがあれば十分である。

【0025】従って、裏面補強板9は、半導体素子6を

実装する際のフレキシブル回路基板2の剛性のみを考慮すればよいので、必要以上に厚みを厚くしたり金属材料を用いる必要もなくなるので、組立工程におけるフレキシブル回路基板2の搬送が容易になる。また、半導体素子6を実装する際に、フレキシブル回路基板2の反りやたわみが抑えられ、その結果、半導体素子6の実装部の平坦性が維持されるので、半導体素子6とフレキシブル回路基板2との電気的接続が確実に行われる。特に、本実施形態のようにパンプ電極7を介して半導体素子6を実装する場合には、半導体素子6とフレキシブル回路基板2との高い位置精度が要求されるため、その効果は大である。

【0026】また、裏面補強板9の材質をフレキシブル回路基板2のベースフィルム3の材質と同じにすることによって、半導体素子6の実装時に加えられる熱によるベースフィルム3および裏面補強板9の熱膨張が等しくなる。その結果、半導体素子6の実装時のフレキシブル回路基板2の反りやたわみがより効果的に抑制され、より良好な実装が可能となる。

【0027】一方、上部補強板10については、その材質を金属とすることで、半導体素子6の動作により発生する熱を上部補強板10から効率よく放熱することができる。このように、上部補強板10を金属で構成しても、上部補強板10は半導体素子6の実装後に取り付けられるので、半導体素子6の実装工程への影響はない。

【0028】さらに、上部補強板10には、上述した半導体素子6の実装部に剛性を付与したり半導体素子6を保護する機能の他に、この回路基板ユニット1を他のユニットに取り付けるための機能を持たせることもできる。このような機能を持たせるために、上部補強板10は、フレキシブル回路基板2の剛性を必要としない部分の柔軟性が犠牲にならず、かつ、回路基板ユニット1全体の大きさが必要以上に大きくならない範囲で任意の寸法、形状とされる。例えば、上部補強板10の一部をフレキシブル回路基板2上からはみ出させ、その部分に、他のユニットにねじ固定するための孔を設けたり、他のユニットとの結合構造を設けたりしてもよい。

【0029】以上説明したように、裏面補強板9は組立工程の効率化を考慮した補強材とし、上部補強板10はユニットとなった状態で機能を付与する補強材とすることによって、所定の機能を有する回路基板ユニット1を効率よく製造することができる。

【0030】(第2の実施形態)図2は、本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第2の実施形態の要部断面図である。

【0031】図2に示すように、本実施形態では、フレキシブル回路基板12の半導体素子16が実装される領域の近傍に、チップコンデンサやチップ抵抗などのチップ部品21が実装される。そして、裏面補強板19は、半導体素子16が実装される領域の裏面だけでなく、チ

ップ部品21が実装される領域の裏面も含む大きさとなっている。その他の構成については第1の実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0032】実際に使用される回路基板ユニット11では、フレキシブル回路基板12の柔軟性が要求される部分は回路基板ユニット11の一部分である場合もある。このような場合には、フレキシブル回路基板12の柔軟性が要求されない領域の範囲内で裏面補強板19の大きさを大きさをできるだけ大きくすることによって、回路基板ユニット11の組立工程におけるフレキシブル回路基板12の搬送をより容易に行うことができる。なお、上部補強板20の大きさについても、裏面補強板19と同様に、実用に即した範囲で変更可能である。

【0033】(第3の実施形態)図3は、本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第3の実施形態の要部断面図である。

【0034】本実施形態は第2の実施形態を応用したものであり、上部補強板40の形状が第2の実施形態と比べて異なっている。その他の構造については、第2の実施形態と同様である。

【0035】本実施形態の回路基板ユニット31では、上部補強板40は、半導体素子36だけでなくチップ部品41も覆う大きさであり、封止樹脂38によりフレキシブル回路基板32上に固着されている。上部補強板40には、フレキシブル回路基板32との対向面に、半導体素子36およびチップ部品41の逃げのための凹部40a、40bが形成され、半導体素子36およびチップ部品41は、それぞれ凹部40a、40bの内部に位置している。上部補強板40は、放熱効果を考慮してアルミニウム合金で構成され、全体の厚みが1~3mm程度、凹部40a、40bの深さは0.5~2mm程度とする。

【0036】また、封止樹脂38は、半導体素子36を覆う凹部40aの内部に充填されるとともに、フレキシブル回路基板32との接合面に塗布され、その後、硬化される。これによって、上部補強板40は、半導体素子36およびチップ部品41を封止し保護する。なお、裏面補強板39としては、例えば、厚みが0.2mmのポリイミド材を用いることができる。

【0037】このように、上部補強板40により半導体素子36およびチップ部品41の全体を覆うことで、これらフレキシブル回路基板32に実装される部品をより確実に保護することができる。

【0038】(第4の実施形態)図4は、本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第4の実施形態の要部断面図である。

【0039】上述した第1~第3の実施形態では、半導体素子がパンプ電極を介してフレキシブル回路基板に実装される例を示したが、本実施形態の回路基板ユニット51では、図4に示すように、半導体素子56はボンデ

ィングワイヤ62を介してフレキシブル回路基板52の導体層54と電氣的に接続されている。

【0040】裏面補強板59は、第2の実施形態および第3の実施形態と同様に、半導体素子56が実装される領域およびチップ部品61が実装される領域の裏面に設けられている。上部補強板60は、第3の実施形態と同様のキャップ形の部材であり封止樹脂58によりフレキシブル回路基板52に固着されているが、本実施形態ではチップ部品61は保護せず半導体素子56のみを保護している。チップ部品61を上部補強板60で特に保護する必要もなく、フレキシブル回路基板52のチップ部品61が実装された領域の剛性が裏面補強板59による補強だけで十分である場合には、このように、上部補強板60はチップ部品61も覆う形状としなくてもよい。

【0041】ボンディングワイヤ62を介して接続する場合、上部補強板60の凹部の深さは、半導体素子56の厚みの他に、ボンディングワイヤ62の高さを考慮した設計を行う必要がある。通常、半導体素子56の厚みは0.2〜0.5mmであるため、凹部の深さは、ボンディングワイヤ62の高さとその余裕分を考慮して0.3〜0.5mm程度、半導体素子56の厚みよりも大きくする。これに対し、バンプ電極を介して接続する場合には、凹部の深さを半導体素子の厚みよりも0.1mm程度大きくすればよい。

#### 【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、裏面補強板と上部補強構造とにより、柔軟性を有する回路基板の電子部品実装部に剛性を与える構成とすることにより、裏面補強板は電子部品の実装の際に必要な剛性を回路基板に与えるだけでよいので必要以上に厚みが厚くなることもなくなり、電子部品の実装工程での回路基板の取り\*

\*扱いおよび電子部品の実装を容易に行うことができる。しかも、電子部品の実装後は、裏面補強板と上部補強構造とにより剛性が与えられるので、電子部品と回路基板との電氣的接続の信頼性も向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第1の実施形態の要部断面図である。

【図2】本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第2の実施形態の要部断面図である。

10 【図3】本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第3の実施形態の要部断面図である。

【図4】本発明のフレキシブル回路基板ユニットの第4の実施形態の要部断面図である。

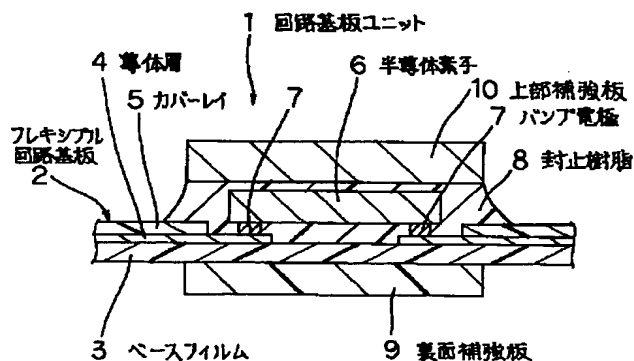
【図5】従来のフレキシブル回路基板ユニットの一例の断面図である。

【図6】従来のフレキシブル回路基板ユニットの他の例の断面図である。

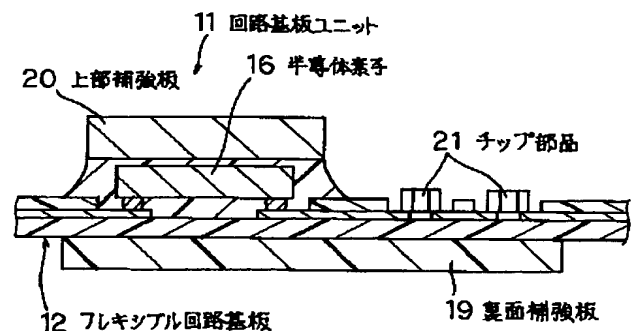
#### 【符号の説明】

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1, 11, 31, 51  | 回路基板ユニット   |
| 2, 12, 32, 52  | フレキシブル回路基板 |
| 3              | ベースフィルム    |
| 4, 54          | 導体層        |
| 5              | カバーレイ      |
| 6, 16, 36, 56  | 半導体素子      |
| 7              | バンプ電極      |
| 8, 38, 58      | 封止樹脂       |
| 9, 19, 39, 59  | 裏面補強板      |
| 10, 20, 40, 60 | 上部補強板      |
| 21, 41, 61     | チップ部品      |
| 62             | ボンディングワイヤ  |

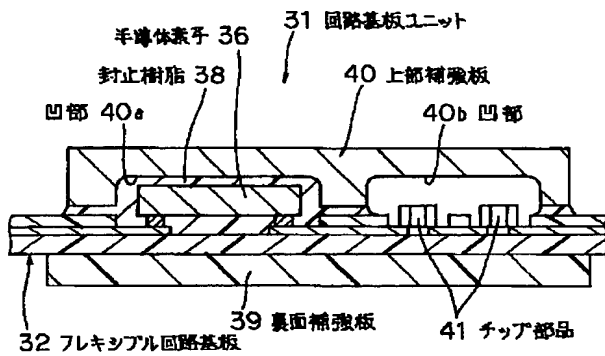
【図1】



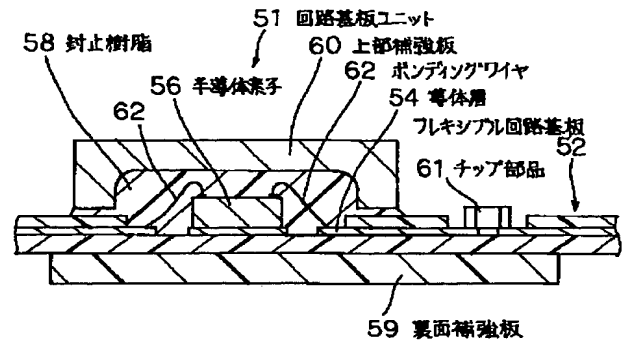
【図2】



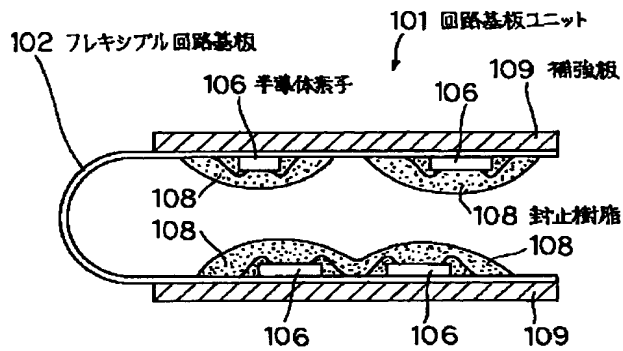
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

